

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Dengan semakin berkembangnya industri-industri makanan dan minuman di Indonesia, maka jenis makanan dan minuman yang dipasarkan pun bermacam-macam. Akan tetapi kebanyakan produk makanan dan minuman kurang memperhatikan aspek gizi yang diperlukan oleh konsumen. Berdasarkan hasil survei dari WHO, kebutuhan gizi masyarakat Indonesia setiap harinya belum mencukupi angka kebutuhan gizi (AKG) yang diterapkan oleh pemerintah. Dalam survei tersebut, tercatat bahwa 100 juta warga Indonesia bermasalah dengan gizi, terutama ibu hamil, remaja, dan balita. Ironisnya karena produk sekarang bervariasi, maka konsumen cenderung membeli produk makanan dan minuman yang disukainya tanpa melihat kandungan-kandungan gizi yang ada didalamnya. Selain itu, beberapa orang masih kurang memperhatikan kebutuhan gizi dalam tubuh dengan alasan ekonomi. Sebagai akibatnya, produk makanan dan minuman tersebut tidak dapat mencukupi kebutuhan vitamin dan serat dalam tubuh yang pada umumnya berperan penting untuk pertumbuhan anak, menjaga stamina tubuh, menangkal radikal bebas yang memicu sel-sel kanker dalam tubuh, mencegah susah buang air besar, dan penyakit-penyakit lainnya akibat kekurangan vitamin [1]. Oleh karena itu, berbagai industri mulai mencoba mengembangkan produk makanan dan minuman yang disukai oleh konsumen dengan melakukan pemilihan bahan-bahan baku yang kiranya dapat mencukupi kebutuhan gizi tubuh konsumen.

Tujuan perancangan pabrik ini adalah menghasilkan produk minuman instan bergizi tinggi yang diperlukan oleh tubuh dengan menggunakan sumber daya alam yang ada. Salah satu sumber daya alam yang banyak mengandung serat adalah rumput laut.

Rumput laut ini kebanyakan hanya diolah menjadi tepung agar-agar, dan jarang digunakan sebagai salah satu produk minuman. Oleh karena itu, dengan dipadukannya susu yang juga mengandung vitamin, protein, dan mineral (kalsium) diharapkan produk ini dapat mencukupi kebutuhan gizi tubuh.

Berdasarkan hasil korespondensi (polling) yang telah dilakukan dan hasilnya dilampirkan pada **Appendix E**, maka produk minuman yang dipilih adalah produk minuman dengan rasa buah melon dan ditambahkan multivitamin (vitamin A dan vitamin C). Untuk seratnya, digunakan agar-agar yang merupakan salah satu produk makanan yang kaya akan serat. Produk ini didesain sebagai minuman instan dan dikemas dalam kemasan *sachet* sehingga praktis dibawa kemanapun.

I.2. Bahan baku

Ada dua macam bahan baku utama yang digunakan dalam prarencana pabrik ini untuk menghasilkan minuman multivitamin agar-agar instan, antara lain susu sapi segar dan rumput laut.

I.2.1. Susu

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Karena susu mudah rusak oleh karena mikroorganisme, maka susu segar dipanaskan (pasteurisasi) dalam pengolahannya. Dengan pemanasan tersebut, diharapkan dapat membunuh bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia dan meminimalisasi perkembangan bakteri lain, baik selama pemanasan maupun saat penyimpanan. Proses pengolahan susu ditujukan untuk memperoleh susu yang beraneka ragam, berkualitas tinggi, berkadar gizi yang tinggi, tahan

simpan, mempermudah pemasaran dan transportasi, sekaligus meningkatkan nilai tukar dan daya guna mentahnya [1].

Komposisi susu dapat sangat beragam tergantung pada berbagai faktor, akan tetapi komposisi rata-rata untuk semua jenis susu adalah sebagai berikut :

Tabel I.1 Komposisi susu sapi [2]

| Komposisi | % Berat |
|--------------|------------|
| Air | 87,30 |
| Laktosa | 4,60 |
| Lemak | 3,90 |
| Protein | 3,25 |
| Abu | 0,95 |
| Total | 100 |

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi komposisi susu adalah jenis ternak, perawatan dan penanganan ternak, perbedaan musim, dan perbedaan letak geografis [2].

I.2.2. Rumput Laut

Rumput laut merupakan bagian dari tanaman perairan (*algae*) yang biasa disebut juga ganggang. Rumput laut (*seaweeds*) terdiri dari empat kelas, yaitu:

- a) *Rhodophyceae* (ganggang merah)
- b) *Phaeophyceae* (ganggang coklat)
- c) *Chlorophyceae* (ganggang hijau)
- d) *Cyanophyceae* (ganggang hijau-biru)

Jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis adalah sebagai berikut:

Tabel I.2. Jenis rumput laut dan produk yang dihasilkan [3]

| Produk | Agar-agar | Karaginan | Alginat | Furcellaran |
|--------------------------|---|---|--|--------------------|
| Jenis rumput laut | <i>Accanthopeltia</i> , <i>Gracilaria</i> , <i>Gelidella</i> , <i>Gelidium</i> , <i>Pterocladia</i> | <i>Chondrus</i> , <i>Eucheuma</i> , <i>Gigartina</i> , <i>Hypnea</i> , <i>Iriclaea</i> , <i>Phyllopora</i> | <i>Ascophyllum</i> , <i>Durvillea</i> , <i>Ecklonia</i> , <i>Turbinaria</i> | <i>Furcellaria</i> |

Rumput laut juga banyak digunakan sebagai bahan makanan secara langsung karena mempunyai kandungan gizi yang cukup baik sehingga dapat menyehatkan. Kandungan gizi yang dimiliki oleh rumput laut adalah karbohidrat (39-51%), protein (17,2-27,13%), lemak (0,08%), abu (1,5%), mineral (kalium, kalsium, fosfat, natrium, besi, iodium), dan vitamin (A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C) [4].

Tumbuhan ini bernilai ekonomis tinggi karena penggunaannya yang sangat luas dalam industri kembang gula, kosmetik, es krim, media cita rasa, roti, saus, dan obat-obatan [3].

I.2.3. Kaporit

- Rumus kimia : $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
- Bentuk : padatan
- BM : 126,984 g/mol

Biasanya digunakan untuk menjernihkan air (Wikipedia).

I.2.4. Asam sitrat

- Rumus kimia : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
- Bentuk : serbuk kristal berwarna putih (suhu kamar)
- BM : 192,13 g/mol
- Titik leleh : 153°C
- Massa jenis : 1.665 kg/m^3

I.2.5. Asam asetat

- Rumus kimia : CH_3COOH
- Bentuk : larutan

- BM : 60,05 g/mol
- Titik leleh : 16,7°C
- Massa jenis : 1.049 kg/m³

I.3. Produk

Produk yang akan dihasilkan dalam prarencana pabrik ini adalah susu instan dan agar-agar instan berasa buah (melon), dimana susu instan merupakan minuman dingin, dan agar-agar instan merupakan pelengkap yang dituangkan ke dalam minuman dingin setelah dilarutkan terlebih dahulu dengan menggunakan air panas. Disebabkan ekstrak buah-buahan membutuhkan biaya yang tidak sedikit, dan juga mengandung resiko dalam penyimpanan karena tidak awet dalam jangka waktu yang lama, maka digunakan *essence*. *Essence* dan multivitamin nantinya akan ditambahkan pada tepung agar-agar.

I.3.1. Susu Instan

Susu bubuk adalah susu yang telah diuapkan sebagian besar kandungan airnya dengan cara pemanasan (pengeringan). Berdasarkan kandungan lemaknya, susu bubuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu [1]:

1. Susu bubuk *full cream*

Susu bubuk *full cream* adalah susu yang banyak mengandung lemak. Susu bubuk jenis ini biasanya digunakan sebagai makanan bagi anak-anak dalam masa pertumbuhan karena mengandung lemak dan vitamin yang larut dalam lemak.

2. Susu bubuk skim

Susu bubuk skim adalah susu yang banyak mengandung protein. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim biasanya digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu. Beberapa contoh produk olahan susu yang dapat menggunakan susu ini antara lain: keju dengan lemak rendah dan yoghurt.

Susu bubuk mempunyai waktu simpan lebih panjang dibandingkan dengan susu cair dan penyimpanan susu bubuk tidak perlu di dalam lemari es. Hal ini disebabkan karena kandungan air susu bubuk rendah [5].

I.3.2. Agar-agar Instan

Agar-agar pertama kali diproduksi di Cina sebelum abad ke-17. Dalam skala industri, pabrik pembuat agar-agar pertama kali didirikan di California, Amerika Serikat, pada tahun 1919, kemudian disusul oleh Jepang, yang kini dikenal sebagai produsen agar-agar utama di dunia. Di Indonesia, agar-agar mulai diproduksi pada tahun 1930. Saat ini ada beberapa industri penghasil agar-agar di Indonesia. Bahan baku utama yang dipakai adalah rumput laut dari jenis rambukasang (*Gracilaria sp*), paris (*Hypnea*), dan Kades (*Gellidium sp*).

Agar-agar tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dengan membentuk gel dan merupakan hasil ekstraksi dari rumput laut jenis ganggang merah. Agar-agar dapat ditemukan dalam tiga bentuk, yaitu batang, bubuk (instan), dan lembaran. Beberapa sifat dari agar-agar, antara lain:

- Pada suhu 25°C dengan kemurnian tinggi tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas.

- Pada suhu 32-39°C berbentuk padat dan mencair pada suhu 60-97°C pada konsentrasi 1,5%.
- Dalam keadaan kering agar-agar sangat stabil, pada suhu tinggi dan pH rendah agar-agar mengalami degradasi.
- Viskositas agar-agar pada suhu 45°C, pH 4,5-9 dengan konsentrasi larutan 1% adalah 2-10 cp.

Sifat yang paling menonjol dari agar-agar adalah memiliki daya gelasi (kemampuan membentuk gel), viskositas (kekentalan), *setting point* (suhu pembentukan gel), *melting point* (suhu mencairnya gel) yang menguntungkan untuk dipakai pada dunia industri pangan maupun nonpangan.

Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengental, pengisi, penjernih, pembuat gel, dan lain-lain. Agar-agar digunakan pada industri makanan, yaitu untuk meningkatkan viskositas sup dan saus, serta dalam pembuatan *fruit jelly*.

Di Eropa dan Amerika, agar-agar digunakan sebagai bahan pengental pada industri es krim, jeli, permen, dan *pastry*. Agar-agar juga digunakan dalam pembuatan serbat, es krim, dan keju untuk mengatur keseimbangan dan memberikan kehalusan. Di Jepang, agar-agar sering dimasak bersama-sama nasi untuk menghasilkan “nasi agar-agar” yang lengket dan kaya serat pangan (*dietary fiber*) sehingga lebih menguntungkan bagi kesehatan.

Agar-agar juga digunakan sebagai penjernih pada berbagai industri minuman seperti bir, anggur, kopi, dan sebagai penstabil pada minuman cokelat. Selain untuk industri makanan, agar-agar juga digunakan dalam industri farmasi (sebagai bahan baku kapsul pembungkus obat-obatan dan vitamin, campuran obat pencahar dan pasta gigi), industri kosmetika (sebagai bahan baku lipstik, sabun, salep, lotion, dan krim) [6].

Vitamin yang terkandung dalam tepung agar-agar produk pabrik ini, dapat dilihat pada Tabel I.3.

Tabel I.3 Vitamin dalam tepung agar-agar

| Jenis vitamin | Kebutuhan vitamin manusia setiap hari | Vitamin pada susu bubuk skim | Vitamin yang ditambahkan di tepung agar-agar |
|---------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| Vitamin A | 1440 IU ^{*)} | 216 IU | 432 IU |
| Vitamin D | 200 IU ^{*)} | 90 IU | 30 IU |
| Vitamin E | 15 mg | - | 6 mg |
| Vitamin K | 19 mcg | - | 6,65 mcg |
| Vitamin B1 | 0,56 mg | - | 0,14 mg |
| Vitamin B2 | 0,6 mg | - | 0,24 mg |
| Vitamin B6 | 0,6 mg | - | 0,18 mg |
| Vitamin B12 | 1,0285 mcg | - | 0,4114 mcg |
| Vitamin C | 60 mg | 1,2 mg | 30 mg |
| Kalsium | 605,454 mg | 151,3636 mg | 333 mg |
| Kalium | 940 mg | - | 282 mg |
| Asam folat | 400 mcg | - | 100 mcg |

^{*)} 1 IU = $6 \cdot 10^{-7}$ gr vitamin A

1 IU = $2,5 \cdot 10^{-8}$ gr vitamin D

I.4. Analisa Pasar

Permintaan pasar sangat berpengaruh terhadap masa depan dan pemasaran produk, karena itu diperlukan data mengenai kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dihasilkan. Dikarenakan susah untuk mengambil semua penduduk Jawa Timur sebagai koresponden dalam menentukan perkiraan kebutuhan pasar, maka dilakukan korespondensi pada 100 orang penduduk Jawa Timur (100 orang yang berbeda-beda tempat asalnya tetapi masih berada dalam propinsi Jawa Timur), dan dianggap dapat mewakili permintaan seluruh penduduk Jawa Timur.

Hasil korespondensi mengenai produk yang akan dipasarkan, dapat dilihat pada **Tabel I.4**.

Tabel I.4. Data minat koresponden terhadap minuman multivitamin agar-agar instan

| Jenis minuman dingin | Hasil korespondensi |
|---------------------------------------|---------------------|
| Minuman multivitamin agar-agar instan | 63 |
| Minuman instan rasa buah | 7 |
| Juice buah | 14 |
| Minuman soda | 16 |
| Jumlah | 100 |

Berdasarkan data korespondensi maka dapat disimpulkan minuman dingin yang paling disukai adalah minuman multivitamin agar-agar instan. Data jumlah penduduk Jawa Timur yang tercatat di Biro Pusat Statistika terakhir, mencapai 37.070.731 jiwa (tahun 2008), sehingga permintaan pasar akan produk minuman multivitamin agar-agar instan, dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$= \frac{\text{jumlah minuman dingin paling disukai}}{100} \times \text{jumlah penduduk}$$

$$= \frac{63}{100} \times 37.070.731 \text{ jiwa}$$

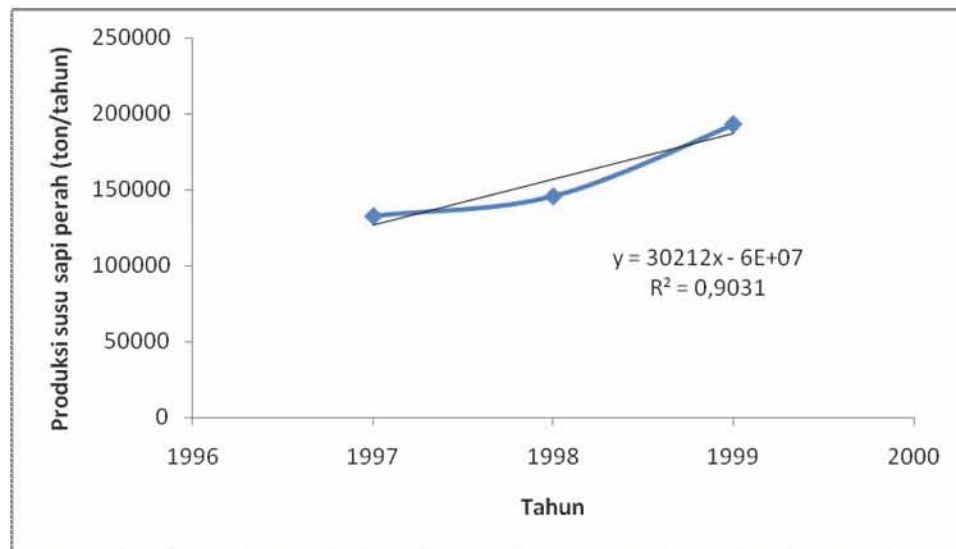
$$= 23.354.560,53 \text{ jiwa}$$

maka sebanyak 23.354.560,53 jiwa merupakan perkiraan target pemasaran yang terdapat di Jawa Timur ini. Untuk bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk minuman ini adalah susu sapi perah. Adapun data produksi susu sapi perah yang tercatat di Biro Pusat Statistika, dapat dilihat pada **Tabel I.5.**

Tabel 1.5. Data produksi susu perah (Jawa Timur) [7]

| Tahun | Produksi susu (ton/tahun) |
|-------|---------------------------|
| 1997 | 132.360 |
| 1998 | 145.432 |
| 1999 | 192.783 |

Dari data diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara waktu (tahun) dengan produksi susu sapi perah di Jawa Timur seperti yang terlihat pada gambar I.1.



Gambar I.1. Produksi susu sapi perah

Dari **Gambar I.1**, dapat dihitung perkiraan data produksi susu sapi perah di Jawa Timur pada tahun 2011 dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y &= 30212x - 6.10^7 \\
 &= 30212 \cdot 2011 - 6.10^7 \\
 &= 756.332 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Dengan asumsi bahwa 60% dari jumlah produksi per tahun, digunakan PT. Nestle Indonesia, dan 30% digunakan untuk produk pabrik-pabrik lainnya dan berbagai hal lainnya, sehingga dengan kebutuhan akan susu sapi perah yang terus meningkat, dan pertimbangan dengan kompetitor lain, maka pabrik minuman multivitamin agar-agar instan ini akan memproduksi menggunakan 3% sisanya dari produksi sapi perah di Jawa Timur yaitu sebanyak 22.689,96 ton/tahun.

Selain susu segar, permintaan terhadap rumput laut juga di perkirakan akan meningkat sesuai dengan kebutuhan pasar dimasa mendatang. Permintaan ini akan terus meningkat disebabkan Indonesia menjadi salah satu pengeksport utama kebutuhan rumput laut dunia [8]. Volume ekspor rumput laut di Indonesia dari tahun 2000-2004 dapat dilihat pada **Tabel I.6**.

Tabel I.6. Data ekspor rumput laut Indonesia [7]

| Tahun | Volume ekspor (ton/tahun) |
|--------------|----------------------------------|
| 2000 | 23.073 |
| 2001 | 27.874 |
| 2002 | 28.541 |
| 2003 | 40.162 |
| 2004 | 51.011 |

Kenaikan rata-rata setiap tahunnya sebesar 23%, sehingga pada tahun 2011 nanti diperkirakan volume ekspor menjadi 217.269,93 ton/tahun. Kemudian untuk produksi rumput laut di Indonesia sendiri juga mengalami kenaikan setiap tahunnya sekitar 14%. Data mengenai produksi rumput laut Indonesia dapat dilihat pada **Tabel I.7.** di bawah ini:

Tabel I.7. Data produksi rumput laut Indonesia [7]

| Tahun | Produksi rumput laut (ton) |
|--------------|-----------------------------------|
| 2005 | 910.636 |
| 2006 | 1.079.850 |
| 2007 | 1.343.700 |

Oleh karena itu pada tahun 2011 produksi rumput laut diperkirakan mencapai 2.296.539 ton/tahun. Perkiraan bahan baku rumput laut yang tersisa setelah di kurangi ekspor pada tahun 2011 adalah sekitar 2.079.269 ton/tahun. Hasil produksi rumput laut di atas merupakan hasil produksi berbagai macam jenis rumput laut dengan perbandingan *Euchema Cottoni* dan jenis lainnya sebesar 66,67% dan *Gracillaria Sp* sebesar 33,33% [7].

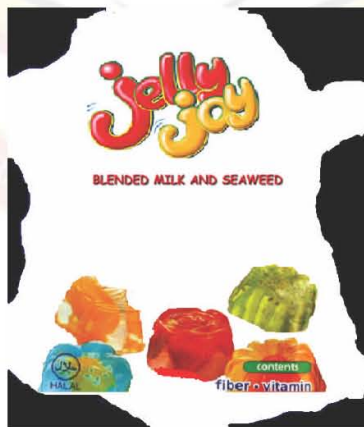
Pabrik ini menggunakan rumput laut jenis *Gracillaria Sp* sehingga dari produksi rumput laut Indonesia, hanya terdapat 693.089,6 ton. Dari hasil produksi *Gracillaria Sp* di Indonesia tersebut sebesar 70% digunakan untuk keperluan di industri makanan dan 20% untuk aneka macam industri meliputi (kosmetik, farmasi, tekstil, kulit dan lainnya), sehingga dengan pertimbangan kompetitor-kompetitor lainnya dan permintaan ekspor dunia yang terus meningkat apalagi Indonesia termasuk pemasok utama rumput laut dunia, serta berdasarkan ratio penggunaan rumput laut untuk setiap produknya (30 g susu bubuk : 10 g tepung agar-agar), pabrik minuman multivitamin agar-agar instan ini mengambil bahan baku rumput laut sekitar 2,5% atau 17.432 ton/tahun.

Dengan mempertimbangkan faktor ketersediaan bahan baku dan juga minat pasar yang tinggi maka kapasitas produksi dari prarencana pabrik minuman multivitamin dari agar-agar instan ini ditentukan sebesar 69.215.618 *sachet*/tahun. Penentuan kapasitas ini juga didasarkan dari perbandingan dari tiap *sachet* produk yang mengandung 30 g susu bubuk dan 10 g tepung agar-agar.

Rumput laut sebagai sumber daya alam laut, sekarang ini hanya dikonsumsi dalam bentuk agar-agar, sedangkan susu murni merupakan hasil ternak yang banyak dimanfaatkan sebagai susu bubuk dan produk berbasis susu seperti mentega, keju, dan produk lainnya. Rumput laut dan susu ini banyak mengandung vitamin dan serat tetapi jarang divariasikan satu dengan yang lain. Dilihat dari produk makanan dan minuman yang banyak beredar saat ini, jarang dijumpai produk minuman yang berbasis multivitamin dan serat, sehingga besar kemungkinan produk ini mampu bersaing dengan produk-produk lainnya yang telah ada di pasaran.

I.5. Desain Produk

Desain dari minuman multivitamin agar-agar instan, dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2. Desain Produk